



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – ICED
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

FERNANDA PINHEIRO SILVEIRA

**POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS
INICIAIS**

SANTARÉM – PARÁ 2021

FERNANDA PINHEIRO SILVEIRA

**POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS
INICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, como requisito para obtenção de grau de licenciado em Pedagogia. Orientador(a): Dr. Ednilson Sérgio Ramalho de Souza.

SANTARÉM – PARÁ 2021

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBI) da UFOPA
Catalogação de Publicação na Fonte. UFOPA - Biblioteca Unidade Rondon

Silveira, Fernanda Pinheiro.

Potencialidades e desafios da modelagem matemática nos anos iniciais / Fernanda Pinheiro Silveira. - Santarém, 2022.
18f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Instituto de Ciências da Educação - ICED. Programa de Educação. Licenciatura Integrada em Biologia e Química.

Orientador: Ednilson Sérgio Ramalho de Souza.

1. Modelagem matemática. 2. Anos iniciais. 3. Aprendizagem significativa. I. Souza, Ednilson Sérgio Ramalho de. II. Título.

FERNANDA PINHEIRO SILVEIRA

**POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS
INICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA, como requisito para obtenção de grau de licenciado em Pedagogia. Orientador(a): Dr. Ednilson Sérgio Ramalho de Souza.

Conceito:

Data de Aprovação: 11/02/2022

Prof.^a Dr. Ednilson Sérgio Ramalho de Souza – Orientador
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Prof.^a Dr. Everaldo Almeida do Carmo
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Prof.^a Me. Jorge Carlos Silva
Universidade Luterana do Brasil - (ULBRA)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos meus pais e amigos que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência e a mudança da minha cidade natal para Santarém para que eu pudesse me dedicar a este curso.

Aos professores, pelos ensinamentos e correções que me permitiram estar concluindo este curso e este trabalho.

Sumário

RESUMO.....	7
INTRODUÇÃO.....	8
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DE ACORCO COM A BNCC	9
MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	13
POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA.....	21
POTENCIALIDADES DA MODELAGEM MATEMÁTICA	22
DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA.....	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS.....	25

POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Fernanda Pinheiro Silveira¹

Ednilson Sérgio Ramalho de Souza²

RESUMO:

A presente pesquisa tem por finalidade enfatizar a Importância da Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e o desenvolvimento que ela traz para os educandos, assim como compreender os desafios encontrados para a sua efetivação na prática. A modelagem refere-se sobre relevância de se trabalhar o ensino da matemática com as situações reais do cotidiano, para que os educandos possam compreenderem sua importância para a sociedade, pois a matemática é fundamental em nosso dia a dia, responsável por contribuir nos inúmeros avanços científicos e tecnológicos, por tanto, se não trabalhada de maneira dinâmica e contextualizada, vai ocasionar desinteresse em aprendê-la, continuando com o título “complicada e chata”. Diante disso, surge essa pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, baseando-se em autores e documentos normativos como: Almeida e Brito (2005); Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017); Tortola e Almeida (2013); BASSANEZI (2015); Fita (1999); Libânio (1994). O intuito é entender as potencialidades e desafios que modelagem matemática tem no processo de ensino-aprendizagem, além de colaborar para a ampliação na compreensão e interesse sobre o tema em questão. Os resultados desta pesquisa apontam que o ensino da matemática com base no método de modelagem irá proporcionar o interesse dos alunos em querer aprender, uma vez que as temáticas abordadas em sala de aula terão relação com a realidade social e oportunizará a interação entre alunos e professor, no qual todos poderão expressar opiniões, ideias e experiências, o que vai contribuir para uma aprendizagem significativa. Conclui-se, que para o aluno se desenvolver de forma integral no método de modelagem matemática, faz-se necessário que os professores sejam capacitados para trabalhar com este modelo e ainda tenham habilidades para utilizar os recursos tecnológicos, que são também ferramentas importantes no processo de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem, Matemática; Anos Iniciais; Aprendizagem Significativa.

¹ Graduanda do curso Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará - (UFOPA).

² Professor do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Oeste do Pará - (UFOPA).

INTRODUÇÃO.

A sociedade vive em constante evolução, um exemplo disso são os inúmeros avanços tecnológicos e com isso o ser humano deve evoluir também, pois as mudanças ocorrem em diferentes esferas sociais. É evidente que existe o grupo de indivíduos que tem facilidade para utilizar esses recursos e os que tem dificuldade, até mesmo para aceitar estas mudanças constantes. É necessário compreender que se necessita acompanhar essas transformações e no campo educacional isso é essencial, pois os educandos da atualidade estão imersos em meio as tecnologias, principalmente as digitais, por isso precisa-se pensar em novas formas de educar, com base nas características dessa nova geração.

Se tratando do ensino da matemática, sabe-se da grande importância que essa área do conhecimento tem para todos, porque é algo que está presente no cotidiano, auxiliando desde atividades pequenas até as mais complexas. Sua relevância é tão perceptiva, que ao observar as grandes descobertas tecnológicas e científicas, afirma-se que suas contribuições para ambas são marcantes. Sendo assim, essa ciência contribui consideravelmente para o desenvolvimento da sociedade como um todo, além de auxiliar na resolução de variadas situações-problemas do dia a dia, possibilita também um melhor entendimento sobre diversos acontecimentos do meio social.

Embora essa disciplina seja de tamanha relevância; com relação ao processo de ensino-aprendizagem escolar, os alunos a consideram como “complicada e chata”, dando-se ao fato de que por muito tempo seu ensino foi ligado a simples memorização de regras e fórmulas, causando desinteresse em sua aprendizagem. Ademais, a falta de relação da matemática com o cotidiano é também elemento negativo ao interesse para aprendê-la, uma vez que os alunos não veem sentindo de sua utilização na realidade.

Diante dessa questão, este trabalho tem como problema-teórico a ser investigado: “Quais as potencialidades que a metodologia de Modelagem Matemática promove no processo de ensino-aprendizagem dos educandos e os desafios para a sua aplicação?”. Assim, o objetivo primordial é enfatizar sobre a importância da Modelagem Matemática nos anos Iniciais do Ensino Fundamental e o desenvolvimento que ela traz para os educandos.

A modelagem matemática é um tema em grande destaque, que vem sendo abordado por diversos autores, segundo Lopes e Borba (2004) “A modelagem matemática é uma maneira de tentar atender a matemática do cotidiano, de traduzir um problema real para a linguagem matemática”. Por meio da modelagem, podemos compreender os problemas com referências

do dia a dia, mas para isso, ela deve ser trabalhada de forma criativa, proporcionando aos educandos uma aprendizagem significativa, instigando a motivação, o raciocínio lógico, a argumentação, o respeito e o senso crítico.

No Ensino Fundamental, mais precisamente nos anos iniciais, os alunos necessitam entender que a matemática está presente no cotidiano do acordar ao dormir. Estes entrarão em uma nova etapa do ensino e nesse primeiro contado, faz-se necessário, mostrar que todas as disciplinas que serão abordadas ao longo da educação básica têm suas particularidades e importância na realidade social e cultural. Diante disso, é papel do professor buscar técnicas e métodos apropriados a cada ano do ensino fundamental. Então deve-se realizar primeiramente diagnósticos, através de roda de conversas, estabelecendo-se uma relação de troca de conhecimentos e posteriormente realizar o planejamento e definições de objetivos claros, considerando as particularidades de cada educando.

No entanto, é importante destacar que para que este método de modelagem matemática seja desenvolvido de forma adequada, os profissionais precisam também de todo um suporte dos órgãos que regem o sistema educacional, pois não se trata apenas de chegar na sala de aula e aplicar o método de qualquer maneira; são necessários materiais didáticos-pedagógicos, além de cursos voltados para a formação continuada. Por isso se faz necessário a compreensão dos desafios que os professores encontram em suas práticas educacionais, que não se baseiam somente nos conhecimentos da graduação, deve-se ter os mecanismos necessários para aprender sobre novos métodos, assim como a forma adequada para trabalhar com eles e com os variados recursos tecnológicos disponíveis.

Portanto, para melhor compreender e abordar o tema em questão, buscou-se analisar diversas pesquisas, como: artigos, livros, dissertações, documentos normativos, pesquisas na internet, tendo assim alguns autores em destaque: Almeida e Brito (2005); Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017); Tortola e Almeida (2013); BASSANEZI (2015); Fita (1999); Libânio (1994).

MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DE ACORCO COM A BNCC

Sabe-se que a matemática é elemento imprescindível na vida de todos os indivíduos, por meio dela resolve-se muitas situações do cotidiano. Então seu ensino no ambiente escolar deve evidenciar a relevância que ela tem no meio social. O ensino da matemática vai além de

aprender fórmulas, contagens, cálculos, etc. Sua aprendizagem deve preparar os educandos para serem cidadãos críticos-reflexivos, conscientes das suas responsabilidades na sociedade. De acordo com a BNCC - Base Nacional Comum Curricular (2017, p. 265):

Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico.

Diante disso, afirma-se que a disciplina não serve apenas para resolver questões relacionadas a números, ela abrange fenômenos dos mais diversos contextos e os educandos devem relacionar as experiências e observações da realidade com as representações da linguagem matemática, aprendendo seus conceitos e propriedades por meio de suas hipóteses e raciocínio. A BNCC (2017, p. 265) espera que os discentes desenvolvam a capacidade de constatar “[...] oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações”.

O ensino da matemática durante todo o ensino fundamental, é trabalhado de forma distinta em cada ano, considerando as habilidades que devem ser desenvolvidas naquela etapa. Mas de forma geral, essa etapa do ensino, segundo a Base Nacional comum curricular “deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático”, ou seja, a prática educacional tem que promover situações-problemas, que desenvolvam habilidades como comunicação, raciocínio e comunicação matemática. Todos esses fatores vão propiciar aos alunos facilidade para formular problemas e resolve-los em diversos contextos, fazendo uso de forma adequada de todas as ferramentas e procedimentos específicos da matemática.

O documento normativo (2017) afirma ainda sobre o letramento matemático, que este vai assegurar aos alunos o reconhecimento que os conhecimentos matemáticos são importantes para a compreensão e a atuação no mundo, cabendo ao educando perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, assim como os aspectos que vão favorecer o crescimento do raciocínio lógico e crítico. Todos esses aspectos irão estimular a investigação de forma prazerosa.

A BNCC destaca oito competências específicas que devem garantir o desenvolvimento dos discentes. Todas elas orientam o que será desenvolvido durante todo o ensino fundamental.

De forma geral, visam preparar o educando para atuar de forma crítica na sociedade, reconhecendo que a matemática está presente nas mais diversas culturas e momentos históricos, e ela, assim como outras ciências, é responsável por diversas transformações e descobertas tecnológicas e científicas. Com esse entendimento e com a vontade de aprender, o educando desenvolverá muitas aprendizagens e experiências, sabendo atuar em diversas situações e contextos do meio em que vive. Além disso, o ensino da matemática, proporciona ensinamentos com relação a valores, mostrando que o respeito e trabalho coletivo é elemento indispensável para investigar e resolver problemáticas nas mais diversas situações.

A BNCC em seu documento, destaca também ideias fundamentais, ao qual irão produzir conexões entre eles, sendo: Equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. O documento afirma, que tais ideias são essenciais para desenvolver o pensamento matemático dos discentes e necessitam que sejam convertidos em conhecimentos no ambiente escolar.

Nesta perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular estabelece cinco unidades temáticas (Números, álgebra, geometria, grandeza e medidas, probabilidade) que vão ser trabalhadas durante todo o ensino fundamental, mas em cada ano de ensino, elas terão ênfases distintas. No ensino fundamental, mas precisamente nos anos iniciais, as unidades temáticas, pensando em seus objetos de conhecimento e as habilidades, irão retomar as noções matemáticas, amplia-las e aprofunda-las a cada ano de ensino. Preocupando-se também com as habilidades, para que estas não sejam segmentadas, pois é imprescindível se considerar que elas são a continuidade de experiências dos anos anteriores e por isso sua compreensão levará a identificação das aprendizagens adquiridas e isso ajudará no desenvolvimento de conhecimentos posteriores. É importante dar continuidade aos conhecimentos prévios dos alunos, por isso, ao planejar o ensino da matemática, os conhecimentos de mundo vão agregar e manter a curiosidade acerca das novas temáticas.

Nos anos iniciais, de acordo com o documento em questão:

Deve-se retomar as vivências cotidianas das crianças com números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções. Nessa fase, as habilidades matemáticas que os alunos devem desenvolver não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo. (2017, p. 278)

Afirma-se assim, que nos anos iniciais, o professor vai continuar com as experiências vivenciadas na Educação Infantil, com aprendizagens mais profundas acerca da área do conhecimento. No entanto, como mencionado no trecho acima, as aprendizagens não devem se restringir somente as “quatro operações”, mas também conhecimentos de cálculos mentais, compreender o uso de uma calculadora. São habilidades que devem ser aprendidas de início, para que nos anos posteriores, os alunos sintam a facilidade quando precisarem resolver situações que envolvam cálculos.

Desse modo, a BNCC destaca que sua orientação está intimamente ligada a compreensão dos significados dos objetos matemáticos. E seus significados são a consequência das ligações que os discentes constituem entre eles e os demais componentes, e também com o cotidiano e os diversos temas matemáticos. Por isso que os recursos didáticos, como ábacos, livros, calculadoras, vídeos e outros materiais tem papel fundamental para o entendimento e utilização dos princípios matemáticos. Mas é importante salientar, que todos esses recursos, necessitam estar integrados a circunstâncias que oportunizem à reflexão.

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos.

Portanto, de acordo com este enunciado, ao ser aplicado o ensino da matemática dentro da sala de aula, deve ser dado aos alunos, a oportunidade de refletir e questionar a respeito das resoluções de problemas, eles precisam desse exercício para que assim possam de fato levar para a realidade do seu cotidiano, sabendo agir nos diversos contextos e situações-problemas. Então, deve-se envolver todo um planejamento adequado, avaliações constantes, para assim realizar os devidos aprimoramentos nos métodos de ensino, pensando ainda em uma aula criativa, que estimule o educando a querer aprender e assim ter-se uma relação interativa, com aprendizagens de forma interdisciplinar e significativas.

MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Os espaços escolares são ambientes que buscam desenvolver o educando em sua integralidade, propiciando diversas experiências que vão contribuir para a socialização, interação, construção de novos conhecimentos e habilidades, valores e princípios, etc. Então a escola tem papel fundamental na construção de cidadãos críticos, conscientes de seus direitos e deveres sociais. Para Silva e Kluber (2012, p.2):

[...] Na contemporaneidade a escola deixa de ser um espaço em que se assume uma visão ingênua de mera transmissão de saberes, podendo assumir um compromisso com a formação do cidadão, considerando que em um processo de socialização de conhecimentos há a construção por parte de quem aprende

Por muito tempo trabalhava-se na concepção de que a educação se baseava na mera transmissão de conteúdo, sendo o aluno um ser passivo. Mas com a evolução, esta ideia foi se modificando e hoje com o avanço tecnológico, os órgãos que regulamentam a educação brasileira, buscam por meio de debates e discussões, técnicas e métodos com o objetivo de melhorar o sistema educacional, mas para que isso se concretize na prática, é imprescindível que esses órgãos, juntamente com os profissionais da educação unam forças para que tais medidas tornem-se aplicáveis dentro das escolas, das salas de aulas e também em outros espaços que tenham o intuito de promover um processo de ensino-aprendizagem significativo.

Hoje o educando tornou-se o centro do ensino, então à medida que a sociedade evolui; os professores devem rever seus métodos e ir progredindo juntamente com as transformações sociais, buscando maneiras novas e criativas de ensinar, fazendo um paralelo entre o que se aprende dentro da escola e a realidade do aluno, para que assim chame-se a atenção deles no querer aprender. Segundo Mendes (2009, p. 124), o “professor deve procurar resgatar as relações existentes na realidade que possam criar condições alternativas, visando a compreensão e intervenção nesse contexto social onde o conhecimento é produzido”. O processo de ensinar em todas as ciências deve priorizar e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos.

No entanto, é importante salientar, que existem variáveis que são pontos positivos e negativos nos inúmeros métodos de ensino e ainda com o crescimento tecnológico, isso acarreta mais desafios aos professores das distintas áreas do conhecimento. No ensino da matemática, observa-se que os profissionais em sua maioria têm certos bloqueios para conciliar o ensino com essas inovações tecnológicas. Além disso, muitos relatam que os discentes demonstram

desinteresse na disciplina, na qual é conhecida por ser de difícil entendimento e por vezes, chata. Diante desta conjuntura, um modelo que vem ganhando muito destaque em discussões em livros, artigos, simpósios, dissertações e outros; é a Modelagem Matemática.

Para Almeida e Brito (2005, p.5) “São muitos os pesquisadores e educadores matemáticos que defendem a incorporação de atividades de Modelagem Matemática nas aulas de Matemática”. Defende-se a este modelo, uma proposta na área da matemática, que vai abordar situações reais, ou seja, provenientes do contexto de interesse dos discentes, assim, pode-se possibilitar a motivação e apoio quanto a aprendizagem dos conteúdos da matemática na escola.

Este Método de Modelagem, de acordo com Tortola e Almeida:

[...] Configura-se como uma possibilidade de atividades para as aulas, a qual, visando à aprendizagem dos alunos, lhes proporciona conhecer aplicações da Matemática e contribui para a consolidação de uma imagem desta disciplina como ciência que faz parte da história e da cultura humana e possibilita a construção ou produção de conhecimento, refletindo no desenvolvimento de outros aspectos. (2013, p.6)

O ensino da Matemática escolar, em algumas ocasiões, baseia-se a exercícios sintéticos, os quais vão existir somente no contexto da sala de aula. Isso precisa ser mudado, necessita-se de um ensino de forma contextualizada, para assim mudar estes questionamentos que muitos professores ouvem dos alunos “Para que vou precisar disso? - onde vou usar isso”. Isso torna-se frequente, pois é comum muitos docentes se distanciarem do cotidiano do aluno e raramente realizam um paralelo entre teoria e prática. De acordo com Pais (2018, p.28) “Uma forma de dar sentido ao plano existencial do aluno é através do compromisso com o contexto por ele vivenciado, fazendo com que aquilo que ele estuda tenha um significado autêntico e por isso deve ser próximo a sua realidade.”

Neste sentido, muitos autores vêm afirmando que a modelagem vai possibilitar atividades, as quais os alunos irão conhecer as aplicações matemáticas com base em suas vivências, e reconhecer ela como uma ciência. Para Almeida e Brito (2005, p.5,) a Modelagem Matemática:

Tem sido apontada por diversos educadores matemáticos como uma alternativa pedagógica que visa relacionar Matemática escolar com questões extra matemáticas de interesse dos alunos, configurando uma atividade que se desenvolve segundo um esquema - um ciclo de modelagem – na qual a escolha do problema a ser investigado tem a participação direta dos sujeitos envolvidos. Assim, entendemos a Modelagem

Matemática, como uma abordagem, por meio da Matemática, de um problema não essencialmente matemático.

Como já mencionado, sabe-se que a matemática está presente em nosso cotidiano, ficando evidente nos seguintes exemplos: Compreensão do funcionamento de objetos tecnológicos e seu manuseio, aumento de produtos no mercado, o funcionamento dos sistemas eleitorais, os impactos e controles de doenças baseados em estatísticas; existem uma gama de situações as quais os conhecimentos matemáticos são essenciais. Sabendo de tal importância, salienta-se sobre a incorporação dos problemas reais da sociedade no ensino da matemática escolar, tendo em vista, que a modelagem não se trata apenas de conhecimentos matemáticos, mas também de conhecimentos não matemáticos.

De acordo com Almeida e Brito (2005) no processo de modelagem matemática se destacam três tipos de conhecimentos, sendo estes: a) Conhecimento matemático; b) Conhecimento tecnológico; c) Conhecimento reflexivo. O primeiro refere-se a conjuntos de habilidades matemáticas, sendo competências relacionadas a reprodução de teoremas e ainda conhecimentos referentes a algoritmos. O segundo, concerne habilidades da matemática e sua aplicação no sistema de modelos. E por fim, o conhecimento reflexivo, este relaciona-se a competências de reflexão acerca do uso da matemática, assim como sua avaliação. Estes três tipos de conhecimentos têm relação com as avaliações dos resultados que a modelagem pode promover para os discentes e também para a sociedade de forma em geral.

Um dos principais pressupostos de se trabalhar com a modelagem matemática no ensino fundamental é a necessidade de se tornar evidente a importância que essa área tem para a sociedade. No contexto escolar, as atividades de matemática seguindo a metodologia de modelagem, devem ser desenvolvidas de acordo com cada ano de ensino e suas respectivas competências e habilidades. Com relação as atividades para os anos iniciais do ensino fundamental, Luna, Souza e Santiago (2009, p.6) destacam que o ensino apresentado neste nível:

[...] Apontam que, quando os alunos das séries iniciais desenvolvem uma atividade de Modelagem, eles ampliam as suas competências matemáticas, tornando-se hábeis na resolução de problemas e no processo de Modelagem, além de serem mais propensos a desenvolverem outras atividades pautadas em situações reais, com enfoque interdisciplinar.

Para melhor compreender a notoriedade deste método voltado para os anos iniciais do ensino fundamental, buscou-se um estudo de campo no artigo de Tortola e Almeida (2013) com o tema “Reflexões a respeito do uso de modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental”, este por sua vez traz discussões acerca do uso da modelagem matemática na contemporaneidade, revelando que as atividades voltadas para esse método conseguem atender os interesses e as necessidades da aprendizagem da matemática nos estudantes.

O estudo deste artigo, teve como método, a observação de alunos do 4º ano de uma Escola do norte do estado do Paraná. Na sala possuíam 36 alunos, com idades entre 8 e 9 anos. As atividades desenvolvidas foram divididas em três etapas. No primeiro momento foram desenvolvidas 2 atividades; no segundo mais 2 e no terceiro 3 atividades. Senso assim, totalizou-se 7 questões. Ao desenvolverem as situações-problemas de matemática, os alunos foram divididos em grupos de 3 a 6 integrantes, sendo divididos de acordo com a grau de dificuldade da questão. As questões envolvidas no método, foram divididas da seguinte forma:

1º momento: Como se determina o tamanho de um anel? - Quantos alunos cabem na sua sala de aula?

2º momento: Quanto você gasta com energia elétrica para assistir o seu desenho favorito? E para tomar banho? - Será que é possível medir a beleza de uma pessoa?

3º momento: Como se determina o valor, em reais, de uma quantia em dólar? - Qual caixa d'água comprar? - Quanto é gasto com flúor na escola?

Para cada etapa das questões que foram trabalhadas com esta turma de 4º ano, os pesquisadores disponibilizaram materiais adequados para cada questão. Assim, em grupos e com os materiais, os discentes puderam ter a autonomia para discutir, analisar e buscar soluções para as problemáticas. Foi possível perceber que todas as atividades desenvolvidas com os discentes resultaram em diferentes conteúdos matemáticos e também modelos matemáticos.

Como resultado deste artigo, os autores observaram que os discentes foram comprometidos com as atividades propostas, sendo que foi a primeira experiência deles com a metodologia. Assim, eles tiveram a oportunidade de em grupo, discutir suas ideias, explicar seu raciocínio e buscar juntos formas que pudessem ajudar a encontrar as respostas das perguntas.

Este estudo mostra que a modelagem matemática é um elemento que pode sim ser de grande relevância no ensino da disciplina de matemática, pois o aluno tendo essas experiências de pensar, questionar, discutir ideias e opiniões com os colegas; terá a possibilidade de compreender que essa ciência é importantíssima, não se tratando apenas de regras, fórmulas,

números e sim um campo do conhecimento que faz parte das vivências diárias, responsável por descobertas, crescimento tecnológico, e vem somente facilitar a vida no dia a dia. Idem (2013, p.6) afirma ainda:

Em termos gerais, a dinâmica das aulas com modelagem matemática pode fortalecer o desenvolvimento de múltiplos aspectos favoráveis à aprendizagem, incluindo-se a autonomia na resolução de problemas matemáticos característicos da realidade e a apreciação crítica do uso da Matemática nessas situações, o que se reflete na atuação do sujeito na sociedade. Além disso, a modelagem contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, desencadeando a retenção de tópicos matemáticos e, como consequência, a construção do conhecimento na área.

Diante disso, afirma-se que este modelo instiga o aluno em querer aprender, ou seja, deixa-o motivado. Para Fita (1999, p. 77), “A motivação é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo”. Ao sentir-se motivado, o educando mesmo com suas dificuldades, terá vontade para buscar maneiras para resolver as questões propostas pelo professor e essa força de vontade contribuirá para a sua aprendizagem, tanto no ambiente escolar, quanto em seu meio social, pois será também uma preparação para a vida e sua atuação de forma crítica nela.

Outro aspecto da modelagem nos anos iniciais é a escolha do tema, o professor deve primeiramente fazer uma análise do contexto dos discentes, considerando elementos de dentro e fora da escola. Posteriormente, deve-se observar o público o qual irá se trabalhar as atividades, no caso o ano escolar. Antes de se iniciar a prática, é necessário realizar o acompanhamento com relação as aulas de matemática, para assim ter-se a percepção da relação que se tem entre professor-aluno; tendo estas características, o professor poderá realizar conversas mais descontraídas, a fim de conhecer as experiências dos discentes. Ao realizar estes processos, o professor será um orientador, que de acordo com Zorzan (2007, p.83) “O professor, em sua função de conduzir o processo, deverá, pela sua competência técnica e política, problematizar as questões norteadoras do tema e conteúdos abordados”.

É muito importante que o professor estabeleça uma relação de diálogo com os alunos, que de acordo com Haydt (1995):

Na relação professor-aluno, o diálogo é fundamental. A atitude dialógica no processo ensino-aprendizagem é aquela que parte de uma questão problematizada, para desencadear o diálogo, no qual o professor transmite o que sabe, aproveitando os conhecimentos prévios e as experiências, anteriores do aluno. Assim, ambos chegam a uma síntese que elucida, explica ou resolve a situação-problema que desencadeou a discussão. (p. 87).

O bom relacionamento entre o professor-aluno possibilita uma aprendizagem mais significativa para ambos, uma vez que o professor dá liberdade ao aluno para expor suas opiniões e experiências. É interessante também, que por meio das rodas de conversas o professor dê espaços para os alunos elencarem possíveis temas. Para Bassanezi, 2015, p.16):

É muito importante que os temas sejam escolhidos pelos alunos, que, desta forma, sentirão corresponsáveis pelo processo de aprendizagem, tornando sua participação mais efetiva. É claro que a escolha final dependerá muito da orientação do professor, que discursará sobre exequibilidade de cada tema, facilidade na obtenção de dados, visitas, bibliografias etc.

Os alunos precisam perceber que o professor se preocupa com a opinião deles e que o tema da aula será desenvolvido, e discorrerá do diálogo e ideias levantadas pelos discentes e professor. Após a interação na sala, através do planejamento buscara-se melhores formas para abordar as temáticas, organizando os recursos materiais e humanos para o desenvolvimento da aula. De acordo com Schmitz (2000, p.1): “O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados. E sendo a educação, especialmente escolar, uma atividade sistemática, uma organização da situação de aprendizagem, ela necessita evidentemente de planejamento muito sério.” Todo processo de ensino precisa ser intencional, pautando-se em objetivos bem definidos, bem como as avaliações que serão realizadas após a aula.

É relevante destacar, que o método de Modelagem matemática voltada para os anos iniciais requer muito cuidado, uma vez que os educandos estão retomando vivências da educação infantil e iniciando o processo de alfabetização, então precisa-se elaborar aulas adequadas a cada ano, analisando as maiores dificuldades e buscando não somente um método, mais um conjunto de técnicas e recursos que possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo a Diretrizes Curriculares Gerais da Educação Básica (2013, p. 35)

Na Educação Básica, o respeito aos estudantes e a seus tempos mentais, socioemocionais, culturais, identitários, é um princípio orientador de toda a ação educativa. É responsabilidade dos sistemas educativos responderem pela criação de condições para que crianças, adolescentes, jovens e adultos, com sua diversidade (diferentes condições físicas, sensoriais e socioemocionais, origens, etnias, gênero, crenças, classes sociais, contexto sociocultural), tenham a oportunidade de receber a formação que corresponda à idade própria do percurso escolar [...]

A cada etapa de escolarização, os professores juntamente com os outros colaboradores da instituição de ensino precisam elaborar estratégias para garantir que os elementos acima citados sejam trabalhados no tempo adequado, pois cada indivíduo desenvolve-se e aprende em seu momento e assim, sendo observadas as características, o respeito e cuidado a cada etapa devem ser considerados. “Reconhecidos como sujeitos do processo de aprendizagens, têm sua identidade cultural e humana respeitada, desenvolvida nas suas relações com os demais que compõem o coletivo da unidade escolar [...]”. (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2013, p. 36).

Observadas as peculiaridades do sistema educacional, pode-se afirmar que todo esse processo está diante de muitas adversidades. E os que dizem a respeito da modelagem matemática também perpassa por muitos obstáculos se tratando do processo de ensino-aprendizagem na escola. Para que novos modelos de ensino sejam implementados, como exemplo a temática em questão; as instituições de ensino e órgãos que regem a educação precisam trabalhar juntos. Como um exemplo disso, seria a formação continuada ofertada pelo governo; pois as práticas educacionais não se baseiam apenas nos conhecimentos adquiridos na graduação, mas também em uma formação contínua, voltada para o entendimento de que o educando é elemento principal no ensino. Para Freire (1996, p.43) “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é a reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

Sabemos que a formação continuada é elemento imprescindível para melhorar a qualidade da educação, buscando-se novas práticas de ensino. Dentro da disciplina de matemática, existe dois grandes desafios tratando-se dessas práticas. O primeiro ponto refere-se aos professores que relatam não ter conhecimentos ou habilidades para trabalhar com os novos modelos educacionais ou ainda domínio para usar determinados recursos tecnológicos. Este grupo reconhece a importância de melhorar o ensino por meios de novos mecanismos, no entanto não tem competências para trabalhar eles. O segundo ponto trata-se de um grupo de professores que acreditam que novos métodos e técnicas para o ensino não serão significados e que os recursos tecnológicos somente atrapalham. De acordo com Silva e Brasil (2013):

Dentro dessa área de atuação existem muitas reclamações e perguntas sobre o que fazer para o melhoramento do ensino de Matemática, principalmente nas séries iniciais. Uma das reclamações seria a de que a inserção de novas metodologias em grande número atrapalharia o cumprimento de ementas definidas pelas respectivas instituições de ensino. Outra reclamação seria que muitos desses profissionais estão

praticamente em final de carreira e acham que tais metodologias não trariam mudança alguma para o ensino-aprendizagem. (p.4)

É perceptível que os novos métodos e recursos são um grande desafio a muitos professores, por isso é necessário que se tenha formações, para que se possa aprender novas metodologias e procedimentos, como também mudar as concepções dos que acreditem que os novos métodos não são eficazes. Conquanto, a questão da formação ofertada pelos órgãos que regulamentam a educação, é ainda obsoleta, especialmente aos professores de disciplinas específicas. Os que acreditam que acreditam que estes métodos são importantes, buscam-se aperfeiçoar por outros meios; mas os que tem uma visão tradicional, continuam no ensino tradicional, baseado na repetição de exercícios para a sua fixação,

Para se ter uma educação de qualidade com equidade, é necessário o reconhecimento de que a educação não é algo pronta e acabada, estamos na era da informação e dessa forma, a educação evolui e torna-se imprescindível mudanças nas práticas educacionais. Para isso, precisa-se de profissionais flexíveis, que compreendam que todo processo educacional hoje deve ser contextualizado e o professor exerce o papel de orientador neste processo. Segundo Libâneo (1994, p.88) “O trabalho docente é atividade que dá unidade ao binômio ensino-aprendizagem, pelo processo de transmissão-assimilação ativa de conhecimentos, realizando a tarefa de mediação na relação cognitiva entre o aluno e as matérias de estudo”.

Outro ponto relevante que deve ser melhorado e é fundamental no ensino é o espaço de aprendizagem, ou seja, a estrutura escolar, como também os recursos pedagógicos adequados para se promover uma aula dinâmica, criativa e interessante. Sabe-se sim que os professores devem buscar aprimorar suas aprendizagens e inovar, porém, os recursos didáticos e estruturas escolares deixam a desejar. Esse é um ponto muito mencionado em muitas pesquisas, pois para que uma educação seja de qualidade, precisa-se de um conjunto de elementos que vão oportunizar uma aula adequada e dinâmica.

E se tratando do método de modelagem matemática, para sua concretização de forma intencional, tem que se pensar em todos os componentes, pois a cada temática abordada, serão necessários recursos materiais e humano adequados aquele contexto. Portanto, observa-se que o método de modelagem traz muitas potencialidades, mas na prática existem muitos aspectos a se considerar, como os recursos que a intuição de ensino tem a disponibilidades dos profissionais da educação; a realidade dos professores, pois assim como os discentes, eles têm suas particularidades e devem ser consideradas e pôr fim a oferta de cursos de formação

continuada de forma organizada e planejada, pensando nas especificidades de cada região e público. Todas essas variáveis devem ser analisadas e pensadas, para buscar-se propostas que na prática serão aplicadas de maneira adequado, melhorando assim o sistema educacional.

POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

POTENCIALIDADES	DESAFIOS
A modelagem vai possibilitar atividades, as quais os alunos irão conhecer as aplicações matemáticas com base em suas vivências.	Os professores não tem conhecimentos ou habilidades para trabalhar com os novos modelos educacionais ou ainda domínio em determinados recursos tecnológicos.
Três tipos de conhecimentos na Modelagem Matemática: Conhecimento matemático, tecnológico e reflexivo.	Professores que acreditam que novos métodos e técnicas de ensino não serão significativos e que os recursos tecnológicos somente atrapalham.
Quando os alunos das séries iniciais desenvolvem uma atividade de Modelagem, eles ampliam as suas competências matemáticas, tornando-se hábeis na resolução de problemas e no processo de Modelagem (TORTOLA; ALMEIDA 2013)	Profissionais estão praticamente em final de carreira e acham que tais metodologias não trariam mudança alguma para o ensino-aprendizagem (SILVA; BRASIL, 2013)
Oportunidade de em grupo, discutir suas ideias, explicar seu raciocínio, buscar juntos, formas que pudessem ajudar a encontrar as respostas das perguntas.	Inserção de novas metodologias em grande número atrapalharia o cumprimento de ementas definidas pelas respectivas instituições de ensino. (SILVA; BRASIL, 2013)
Aluno tem experiências de pensar, questionar, discutir suas ideias com os colegas.	A questão da formação ofertada pelos órgãos que regulamentam a educação, é obsoleta, especialmente aos professores de disciplinas específicas.

<p>A modelagem contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, desencadeando a retenção de tópicos matemáticos e, como consequência, a construção do conhecimento na área. (TORTOLA; ALMEIDA 2013)</p>	<p>Os recursos didáticos e estruturas escolares deixam a desejar.</p>
--	---

POTENCIALIDADES DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Como já destacado, o modelo matemático em questão, proporciona aos alunos conhecer a matemática e suas especificidades de acordo com suas vivências de mundo. Além disso, ao se trabalhar com a modelagem, esta pode desenvolver três tipos de conhecimento, sendo: Conhecimento matemático, tecnológico e reflexivo. Estes três elementos vão potencializar a aprendizagem de maneira global, proporcionando conhecimentos significativos, cada um com suas particularidades e importância.

Outro aspecto relevante da modelagem matemática é que possibilitará aos educandos habilidades para resolução de situações-problemas, uma vez que a modelagem se baseia na problematização e investigação. Os discentes terão a autonomia para buscar métodos e técnicas para resolver as questões que lhes são apresentadas e assim, poderão também desenvolver sua comunicação, pois o método propõe o trabalho em equipe, necessitando de diálogo e discussões entre alunos e também com o professor, que exercerá o papel de orientador.

O aluno tendo a oportunidade de interagir dentro da sala de aula, poderá propor ideias, desenvolver o raciocínio lógico e crítico, terá facilidade para aprender, desenvolverá a habilidade de ouvir outras pessoas e aprenderá a trabalhar em grupo. Por tanto, observa-se que a modelagem é um método que só trará benefícios para a educação, seguindo o princípio de valorização dos sujeitos, como consequência formará indivíduos críticos-reflexivos, aptos a atuar na sociedade de maneira responsável. Com isso os alunos mudarão a percepção de que a matemática não serve no cotidiano e entenderão que ela é essencial pra vida e é uma das ciências que contribui para a evolução de diferentes esferas sociais.

DESAFIOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Sem dúvidas, a modelagem matemática trará muitos benefícios, e na teoria as discussões são promissoras. No entanto, para que este modelo seja colocado em prática, é preciso se pensar em um conjunto de elementos que irão possibilitar isso. Uma colocação muito destacada refere-se à formação dos professores, pois é evidente que muitos não possuem habilidades para trabalhar com os recursos tecnológicos disponíveis na sociedade, além disso, afirmam que se precisa de formações para se entender como funciona os novos modelos educacionais. Porém as formações continuadas na educação brasileira não são realizadas de maneira adequadas, com treinamento intensivos para trabalhar com a realidade das instituições de ensino e quando se volta para disciplinas específicas, como a matemática, torna-se mais complicada sua efetivação, pois cada área requer um planejamento diferenciado.

Outro aspecto negativo, são os professores que consideram que estes novos modelos educacionais não serão significativos no processo de ensino-aprendizagem e ainda que as tecnologias somente atrapalham, pois o aluno imerso neste meio digital, ficará distraído. Outro ponto para tal entendimento, é destacado pelos profissionais em final de carreira, estes não acreditam na potencialidade de novas metodologias. O que se pode observar desta situação, é que por terem trabalhado por muito tempo no modelo tradicional, acreditam que estes novos métodos, tendo o aluno como centro do processo de ensino, irão somente tirar o foco dos conteúdos, pois a ideia é que os discentes memorizem fórmulas e regras.

Algo não menos importante, se trata dos recursos pedagógicos e didáticos disponíveis para os desenvolvimentos das práticas de ensino. É perceptível que as instituições, principalmente públicas tem uma defasagem com relação a esses recursos, ademais, a estrutura escolar também é um desafio aos professores, pois não atendem as perspectivas para um ensino de qualidade. O professor pode ter o entendimento da importância da inserção de novos métodos, mas a realidade é outra e ele tem que trabalhar conforme o contexto ao qual está inserido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou compreender sobre a importância que a metodologia de Modelagem Matemática traz para o desenvolvimento dos educandos no processo de ensino-

aprendizagem, mas também teve o intuito de reconhecer que este método apresenta muitos desafios para ser de fato efetivado adequadamente nas salas de aulas das instituições escolares.

Como analisado nos documentos da temática em questão, entende-se que a modelagem matemática é um método novo e que busca valorizar as experiências cotidianas dos alunos, fazendo um paralelo entre a teoria e prática, mostrando sua relevância no meio social. Assim, por meio deste método, o educando tem a possibilidade de reconhecer essa disciplina como uma ciência, que contribuiu e contribui para os diversos avanços tecnológicos e científicos que nossa sociedade percorre.

O discente pode desenvolver também diversas competências e habilidades que irá utilizar tanto na sala de aula, como no seu meio social. Ao ser trabalhadas as situações-problemas na escola, os professores propõem seu desenvolvimento em grupo, pois assim os alunos poderão discutir, analisar, propor ideias, desenvolver o espírito de liderança, dentre outros. Estes elementos, juntamente com os temas abordados vão proporcionar uma aprendizagem significativa, valorizando o aluno em sua integridade.

É importante mencionar que para o aluno se desenvolver de forma global, o professor deve ter um bom planejamento e organização, pois cada aula a ser desenvolvida deve pautar-se nas características de cada ano, no caso dos anos iniciais, precisa-se ter uma preocupação ainda maior, pois nesta etapa os alunos estão em um processo de alfabetização e letramento. Assim é necessário analisar o nível ao qual eles estão e construir o planejamento valorizando as identidades e tempo de aprender de cada uma.

Então, a inserção da modelagem matemática deve ser devagar e com cautela, sendo aprimorada conforme a evolução dos discentes, ou seja, poderá ir introduzindo-se questões-problemas mais complexas. É essencial que o professor estabeleça uma relação de diálogo, pois ele abrirá espaços para que se estabeleça confiança, possibilitando que os alunos possam se sentir confortáveis e ir se desenvolvendo de forma crítica e autônoma, garantindo assim um ambiente saudável e propício à aprendizagem de maneira conjunta.

É importante registrar ainda os desafios encontrados para se pôr em prática o modelo matemático em questão. O ensino por muito tempo foi pautado em métodos tradicionais, no qual o professor exercia o papel de protagonista da educação. Hoje com a evolução social, essa realidade se modificou; por meio de muitos debates acerca de melhorias para a educação e leis que regulam a mesma, o aluno passou a ser o centro do processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, em dias atuais, existe uma certa resistência por parte de professores em modificar as práticas educacionais e quando há uma flexibilização, observa-se que não se tem cursos contínuos de aperfeiçoamento. Na teoria existem muitos projetos e propostas para formação continuada dos profissionais da educação, mas quando se verifica a realidade, se constata que elas, em muitas regiões do país, nem acontecem. Portanto, para que qualquer método de ensino seja de fato eficaz e promova melhorias na educação, deve-se analisar todos os contextos para sua realização e ainda possibilitar aos professores, condições físicas e financeiras.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. BRITO, Dirceu dos Santos. **Atividade de modelagem matemática: Que sentido os alunos podem lhe atribuir?**. Ciência e Educação: Paraná, 2005. Disponível em:< <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/10.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2021.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem matemática: teórica e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

Fita, E. C. (1999) O professor e a motivação dos alunos. In: Tapia, J. A.; Fita, E. C. A motivação em sala de aula: o que é, como se faz. 4. ed. São Paulo: Loyola, pp. 65-135.

FREIRE. Paulo. **A Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: “Paz e Terra”, 1996.

HAYDT, Regina Célia. **Curso de didática geral**. 2a ed. São Paulo: Ática, 1995.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

Lopes, A. R. L. V.; Borba, M. de C. (1994) Tendências em educação matemática. Revista Roteiro, Chapecó, n. 32, pp. 49-61, jul./dez.

LUNA, Ana Virginia de Almeida; SOUZA, Elizabeth Gomes; SANTIAGO, Ana Rita Cerqueira Melo. A modelagem matemática nas séries iniciais: O germém da criatividade. Alexandria. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, n. 2, p. 135-157, 2009.

SILVA, Marinaldo Felipe da. BRASIL, Rodrigo Ruiz. **Modelagem Matemática no Anos Iniciais da educação básica**. In: Anais do VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática: São Carlos, SP, 2013, Brasil. Disponível em: <https://www.dm.ufscar.br/eventos/vi_hitem/artigoscompletos/artigoCompleto_OC_T1_11_M.Felipe_R.Brasil.pdf>. Acesso em: 23 maio 2021.

SILVA, Vantielen da Silva; KLUBER, Tiago Emanuel. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 2, p. 228-249, 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em 21 abril 2021.

TORTOLA, Emerson; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. **Reflexões do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental**. Brasília: Rev. bras. Estud. pedagogia (online), 2013.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem/I**. Ed. Ver. E aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa**. - 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

ZORZAN, Adriana Salete Loss. Ensino-Aprendizagem: Algumas Tendências na Educação Matemática. Revista Ciências Humanas, Frederico Westphalen, v.8, n.10, p. 77 – 93, jun.2007
SCHMITZ, Egídio. **Fundamentos da Didática**. 7ª Ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000.